INNOVACTION

The Federal Microelectronics Strategy

Ministry of State
Science and Technology Canada

Ministère d'État
Sciences et Technologie Canada

Department of Regional Industrial Expansion

Ministère de l'Expansion industrielle régionale

© Minister of Supply and Services Canada 1987

Cat. No. ST31-25/1987

ISBN 0-662-55147-8

Foreword

The Federal Microelectronics Strategy is a four-year, $90 million investment in Canada's future. Part of **InnovAction: The Canadian Strategy for Science and Technology**, it focuses on the key technologies at the heart of today's industrial and technological revolution.

In that revolution, nations are using technology to gain a competitive edge in world markets. The most far reaching is **information** technology which influences the competitiveness of national economies more than any previous technical development.

Information technology has been brought about by the convergence of technologies such as computing, communications and software engineering. Through things like Computer Integrated Manufacturing and Automated Process Control, it is transforming the way industry operates. The production, processing and distribution of information is joining labour and capital as a major driving force in industrial development.

Microelectronics is the underlying technology that makes this trend possible. Integrated circuits and software are the building blocks for new systems of production and management. Systems based on the application of microelectronics technology are the major tools for creating new wealth and employment in the industrialized world.

Canada must prepare now to take advantage of these opportunities, and respond to the challenge. We cannot afford to treat technological innovation as marginal to industrial renewal. At stake is the fundamental issue of how Canada will "earn a living" in the 1990s and beyond.

We need new policies to develop and apply key technologies more quickly. We need policies to encourage new forms of collaboration between governments, universities and industries, and new strategic alliances with other countries. We need policies with the flexibility to respond to rapid technological change.

The Federal Microelectronics Strategy outlined in the following pages is an important beginning — a first step in shifting resources into strategic technologies important to Canada. It is a set of complementary actions that will help build the technological foundation we need for competitive success in the 1990s and bring greater productivity and competitiveness throughout Canada's economy.

Michel Côté
Minister of Regional
Industrial Expansion

Frank Oberle
Minister of State for
Science and Technology

CONTENTS

Introduction 1

InnovAction 1
Strategic Technologies 2
The Need for Action 2

The Federal Microelectronics Strategy 3

Microelectronics and Systems Integration 3
Defence Systems Development 3
Federal Research in Microelectronics 4
A Coordinating Office 4
Benefits of the Strategy: a Summary 5

Introduction

In recent months, the federal government has taken a number of important initiatives which set a new direction for science and technology in Canada. These include:

- improved funding arrangements to strengthen university research, and encourage corporate-university alliances;
- a major Space Plan, which will promote strategic technologies such as robotics and artificial intelligence;
- a National Advisory Board on Science and Technology, chaired by the Prime Minister; and
- Canada's first National Science and Technology Policy, developed in partnership with the provinces and territories.

InnovAction

Building on these initiatives, the government has also launched InnovAction — a practical, comprehensive strategy to promote research, development and technological innovation in Canada.

InnovAction will give focus and direction to federal science and technology activities in five critical areas:

1. Industrial Innovation and Technology Diffusion: InnovAction will improve the transfer and application of new technologies, enhance government-university-industry cooperation, and stimulate post-R&D innovation;

2. Strategic Technologies: InnovAction will help industries identify and secure economically exploitable niches in leading edge technologies;

3. Management of Federal Resources: InnovAction will ensure the effective management of the government's annual $4 billion investment in science and technology;

4. Human Resources: InnovAction will ensure a supply of highly qualified scientists, engineers and technologists, encourage retraining and facilitate adjustment to technological change in the work place;

5. Public Education: InnovAction will promote technological literacy and a more science-oriented culture, creating the social environment needed for a strong, national science and technology effort.

Strategic Technologies

Developing strategic technologies (#2 above) is a top priority for InnovAction. These technologies, such as microelectronics, robotics, biotechnology and advanced industrial materials, are:

- based on the interaction of different scientific disciplines that are changing rapidly;
- produced by the integration of previously separate technologies; and
- critical to the competitiveness of one or more industrial sectors, with a wide range of applications.

They are also the driving force behind the new industrial revolution which is transforming the world economy.

It is the microelectronics content that allows products to compete in terms of performance, features and cost. And it is microelectronics that allows significant productivity gains and greater competitiveness in industrial processing, for both the resource and manufacturing sectors. Today, the basic building blocks of a nation's economy are made up of tiny integrated circuits.

The Need for Action

Canada can not expect to be at the leading edge in all areas of microelectronics. But our industries have fallen behind international competitors, at a time when foreign governments are providing increased support for their own industries. Action must be taken to close the technological gap, to ensure that Canadian industry is positioned to take advantage of the growing world market for high value-added electronic products.

Closing the technological gap is a difficult task for an individual company, large or small. The technology is advancing rapidly, and the necessary research is both risky and expensive.

Few companies have the resources to undertake such research on their own. A carefully focused strategy is needed to help build Canada's international competitiveness. Without such a strategy, existing and future jobs are at risk.

The Federal Microelectronics Strategy

Developed in consultation with the private sector, the Federal Microelectronics Strategy responds to needs identified by industry. It reflects the realities of the national and international microelectronics environment, and is designed to stimulate the development and application of microelectronics throughout Canada.

The Strategy consists of a set of related initiatives. They take into account the special needs of the small or medium sized firm. They will help strengthen capabilities in research, development and innovation in all regions. They will bring real and valuable benefits to many sectors of the Canadian economy.

Microelectronics and Systems Integration

A major component of the Strategy is a four-year, $60 million Microelectronics and Systems Integration Program. Through this Program, the Department of Regional Industrial Expansion, where there is a clear indication that the competitiveness of participating firms will be enhanced, will provide financial support to help Canadian companies:

- collaborate in the development of systems to improve the competitiveness in the manufacturing, service and resource processing industries;
- where necessary, develop the underlying microelectronics technology and software development tools needed to implement the systems integration approach.

A key feature of the Program is an emphasis on new forms of cooperation. The Program will encourage:

- significant private sector investment;
- collaboration among and between firms, universities and research institutes in developing technologies and systems;
- technology diffusion among Canadian firms; and
- exchange of strategic technologies with foreign firms.

Defence Systems Development

In order to meet strict performance standards and to keep maintenance costs down, future defence systems in Canada must incorporate highly sophisticated microelectronics technology. Anticipating future procurement requirements, the Department of

National Defence will use R&D contracts to develop advanced prototype electronic systems.

Within its existing research and development activities, the Department expects to spend $30 million on such contracts over a three year period. It will specify system requirements and invite companies to develop prototypes using state-of-the-art microelectronics. This will give the Department essential information needed to determine future procurement requirements. It will give Canadian firms valuable experience in applying advanced integrated circuits in complex electronic systems.

This experience will give Canadian firms a competitive edge when bidding on defence contracts not only in this country, but internationally. Because this kind of research produces substantial spin-off benefits for other sectors, these companies will gain an edge in non-defence markets as well.

Federal Research in Microelectronics

Both the National Research Council and the Department of Communications have research programs focused on compound semiconductor materials and devices. Such semiconductor devices are important for systems integration, because they are inherently fast and have opto-electronic properties which are vital in advanced communications and defence systems.

The National Research Council and the Department will work together more closely on complementary and collaborative projects in the future. They will consult more closely with private industry when setting long-term research objectives. With the help of the Natural Sciences and Engineering Research Council, they will encourage universities to participate more directly in federal research projects.

These initiatives will help support the training of highly qualified research personnel. They will also accelerate the development and implementation of key technologies needed by Canadian industry.

A Coordinating Office

The Department of Regional Industrial Expansion will establish a Microelectronics and Systems Integration Office. This Office will provide a central contact point for industry, provincial governments, and universities on microelectronics issues.

In the past, there has been no single source companies could turn to for information about federal microelectronics programs, or to discuss their own plans and proposals. The Microelectronics Office will help eliminate the delays and frustrations such companies have experienced.

The Office will help eliminate duplication, and identify new ways for departments and industry to work together. Also, through its liaison role with the provinces, it will encourage greater collaboration not only with the federal government, but between different provincial governments.

Benefits of the Strategy: a Summary

Each element within the Microelectronics Strategy is designed to support and reinforce the other elements. Taken together, these elements are expected to produce impressive results. For example:

- Canadian industry will develop and apply advanced electronics based systems more quickly, helping Canadian firms maintain and enhance their international competitive position.
- The Canadian electronics industry, which employs some 85,000 Canadians, will experience renewed vitality through the infusion of new technologies and capabilities in meeting advanced systems requirements.
- Canada's software and systems integration firms will benefit from new partnerships with technology suppliers and advanced systems users.
- The research capabilities of universities and government laboratories will be more closely coupled, and through association with industry will more rapidly develop relevant advanced microelectronics technologies.
- Canadian firms will have better access to technologies developed in other countries through technology transfer, joint ventures and strategic partnerships.
- Duplication and waste will be avoided both in the internal activities of the federal government and in the funding of projects outside government.

INNOVACTION

La stratégie fédérale en matière de micro-électronique

Ministère d'État
Sciences et Technologie Canada

Ministry of State
Science and Technology Canada

Ministère de l'Expansion industrielle régionale

Department of Regional Industrial Expansion

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987

N° de cat. ST31-25/1987

ISBN 0-662-55147-8

Avant-propos

La stratégie fédérale en matière de micro-électronique représente quatre années et 90 millions de dollars d'investissement dans l'avenir du Canada. Partie intégrante d'**InnovAction : la stratégie canadienne en matière de sciences et de technologie**, elle met l'accent sur les technologies de pointe en micro-électronique qui sont au cœur même de la nouvelle révolution industrielle et technologique.

Dans le cadre de cette révolution, les pays du monde font appel à la technologie pour se tailler un avantage compétitif sur le marché international. La technologie de l'**information** est sans doute celle qui étend ses ramifications le plus loin; elle influence la compétitivité des économies nationales plus que n'importe quelle autre réalisation technique antérieure.

La technologie de l'information est née de la convergence d'autres technologies comme l'informatique, les communications et le génie logiciel. Avec des instruments comme la fabrication assistée par ordinateur intégré et le contrôle automatique des procédés, elle est en voie de transformer le fonctionnement même de l'industrie. La synthèse, le traitement et la diffusion de l'information ont rejoint la main-d'œuvre et les capitaux au rang des principales forces qui animent le développement industriel.

Cette tendance n'aurait pu se développer sans la micro-électronique. Les circuits intégrés et le logiciel sont les nouveaux blocs de construction des systèmes de production et de gestion. Par ailleurs, les systèmes qui exploitent l'application de la technologie micro-électronique joueront un rôle de premier plan dans l'apport de nouveaux revenus et la création d'emplois dans les pays industrialisés.

Le Canada doit immédiatement se préparer à tirer parti de ces possibilités et relever le gant qui lui a été lancé. Nous ne devons pas laisser l'innovation technologique en marge de la relance industrielle. La capacité du Canada à «gagner son pain» dans les années 90 et au-delà est en jeu.

Nous avons besoin de nouvelles politiques qui accéléreront la mise au point et l'exploitation des technologies clés, de politiques qui inciteront les gouvernements, les universités et les industries à trouver de nouvelles formes de collaboration et le Canada à conclure de nouvelles alliances stratégiques avec d'autres pays; de politiques assez souples pour s'adapter à l'évolution rapide de la technologie.

La stratégie fédérale en matière de micro-électronique brièvement décrite dans les pages qui suivent est un pas important dans cette direction — un pas qui nous permettra de canaliser nos ressources vers des technologies d'une importance stratégique pour le Canada. Elle introduit des mesures complémentaires qui contribueront à établir l'assise technologique qui aidera le Canada à vaincre la concurrence dans les années 90 et tous les secteurs de l'économie nationale à accroître leur productivité et leur compétitivité.

Frank Oberle
Ministre d'État chargé des Sciences
et de la Technologie

Michel Côté
Ministre de l'Expansion
industrielle régionale

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 1

InnovAction 1
Les technologies stratégiques 2
La nécessité d'agir 2

La stratégie fédérale en matière de micro-électronique 3

L'intégration de la micro-électronique et des systèmes 3
Le développement de systèmes de défense 3
La recherche fédérale en micro-électronique 4
Un bureau de coordination 4
Sommaire des avantages de la stratégie 5

Introduction

Au cours des quelques derniers mois, le gouvernement fédéral a adopté des mesures importantes pour réorienter les sciences et la technologie au Canada. Ces mesures comprenaient les suivantes :

- Une amélioration des mécanismes de financement de manière à consolider la recherche universitaire et à encourager la collaboration entre les entreprises privées et les universités;
- l'introduction d'un vaste plan spatial qui mettra en vedette des technologies stratégiques comme la robotique et l'intelligence artificielle;
- la constitution d'un Conseil consultatif national des sciences et de la technologie présidé par le Premier ministre; et
- l'introduction de la première Politique nationale en matière de sciences et de technologie élaborée en collaboration avec les provinces et les territoires.

InnovAction

Fort de ses initiatives, le gouvernement a dévoilé InnovAction — une stratégie globale, pratique, destinée à promouvoir la recherche, le développement et l'innovation technologique au Canada.

InnovAction concentrera et canalisera les activités fédérales en matière de sciences et de technologie dans cinq secteurs déterminants :

1. L'innovation industrielle et le transfert de la technologie : InnovAction facilitera le transfert et l'exploitation des nouvelles technologies, étendra la coopération entre le gouvernement, les universités et l'industrie et stimulera l'innovation ultérieure à la recherche-développement;

2. Les technologies stratégiques : InnovAction aidera les industries à trouver et à garder des créneaux économiquement exploitables dans les technologies de pointe;

3. La gestion des ressources fédérales : InnovAction veillera à ce que le gouvernement gère sagement les 4 milliards de dollars qu'il investit chaque année dans les sciences et la technologie;

4. Les ressources humaines : InnovAction créera une réserve de scientifiques, d'ingénieurs et de technologistes hautement qualifiés, encouragera le recyclage et facilitera l'adaptation au virage technologique en milieu de travail;

5. L'éducation du public : InnovAction éveillera la population aux bienfaits de la technologie et lui donnera une culture davantage orientée vers les sciences de façon à créer un climat social propice à un puissant effort national en sciences et en technologie.

Les technologies stratégiques

Le développement de technologies stratégiques (le point 2 qui précède) est une priorité incontestable d'InnovAction. Ces technologies, comme la micro-électronique, la robotique, la biotechnologie et les matériaux industriels de pointe :

- dérivent de l'interaction de diverses disciplines scientifiques en pleine évolution;
- résultent de l'intégration de technologies naguère hétérogènes; et
- sont essentielles à la compétitivité d'un ou de plusieurs secteurs industriels et se caractérisent par une vaste gamme d'applications.

Elles servent également de moteur à la nouvelle révolution industrielle qui est sur le point de transformer l'économie mondiale.

C'est la micro-électronique qui permet aux produits de se faire concurrence sur le plan du rendement, des options et du coût. Sans elle, l'industrie de la fabrication et le secteur des ressources ne pourraient accroître autant leur productivité, ni leur compétitivité au niveau des procédés industriels. Aujourd'hui, toute l'économie d'un pays est bâtie sur de minuscules circuits intégrés.

La nécessité d'agir

Le Canada ne peut espérer se maintenir à la fine pointe de tous les secteurs qu'englobe la micro-électronique. Cependant, nos industries tirent de l'arrière alors même que les gouvernements étrangers consolident les leurs. Nous devons agir rapidement pour combler le fossé technologique et faire en sorte que l'industrie canadienne puisse exploiter le marché international en pleine expansion des produits électroniques à haute valeur ajoutée.

Aucune entreprise, si grande soit-elle, ne peut combler ce fossé à elle seule. La technologie progresse trop rapidement et les recherches qu'elle implique sont à la fois coûteuses et risquées.

Peu de sociétés possèdent les ressources nécessaires pour entreprendre elles-mêmes pareilles recherches. C'est pourquoi il faut ajuster minutieusement une stratégie qui contribuera à étendre la compétitivité internationale du Canada. Sans une telle stratégie, ce sont les emplois d'aujourd'hui et de demain eux-mêmes qui sont menacés.

La stratégie fédérale en matière de micro-électronique

Élaborée en consultation avec le secteur privé, la stratégie fédérale en matière de micro-électronique répond aux besoins identifiés par l'industrie. Elle traduit les réalités nationales et internationales de la micro-électronique et est spécialement conçue pour stimuler le développement et l'exploitation de la micro-électronique partout au Canada.

La stratégie se divise en plusieurs volets apparentés. Ces volets tiennent compte des besoins particuliers des petites ou moyennes entreprises et donneront plus de corps aux efforts déployés dans chaque région en ce qui concerne la recherche, le développement et l'innovation. De nombreux secteurs de l'économie canadienne devraient en retirer des avantages aussi réels qu'importants.

L'intégration de la micro-électronique et des systèmes

Un élément capital de la stratégie est un programme de quatre ans qui injectera 60 millions de dollars dans l'intégration de la micro-électronique et des systèmes. Grâce à ce programme et lorsqu'il sera évident que la compétitivité des sociétés participantes s'en trouvera améliorée, le ministère de l'Expansion industrielle régionale viendra financièrement en aide aux entreprises canadiennes pour les amener :

- à collaborer à la mise au point de systèmes destinés à améliorer la compétitivité des industries de la fabrication, des services et de la transformation des ressources;
- au besoin, à mettre au point la technologie micro-électronique sous-jacente et les instruments de logiciel nécessaires à l'instauration d'une approche d'intégration des systèmes.

Un des principaux éléments de ce programme est l'accent que l'on mettra sur les nouveaux modes de coopération. Ainsi, le programme encouragera :

- un investissement important du secteur privé;
- la collaboration entre les sociétés, les universités et les instituts de recherche dans la mise au point de technologies et de systèmes;
- la diffusion de la technologie parmi les entreprises canadiennes et;
- l'échange de technologies stratégiques avec les sociétés étrangères.

Le développement de systèmes de défense

Pour répondre à des normes de rendement sévères et réduire les frais d'entretien au minimum, les nouveaux systèmes de défense adoptés au Canada doivent recourir aux techniques les plus complexes de micro-électronique. En prévision de ses futurs besoins d'approvisionnement, le

ministère de la Défense nationale recourra à des contrats de recherche-développement pour obtenir des prototypes de systèmes électroniques de pointe.

Le Ministère devrait ainsi y consacrer 30 millions de dollars au cours des trois prochaines années, dans le cadre de ses activités courantes de recherche-développement. Après avoir précisé les caractéristiques techniques des systèmes, il conviera des entreprises à mettre au point des prototypes faisant appel à la fine pointe de la micro-électronique ce qui lui permettra de rassembler l'information dont il a besoin pour évaluer ses futurs besoins d'approvisionnement. Par la même occasion, il donnera aux entreprises canadiennes la chance d'acquérir une expérience de premier plan dans l'utilisation de circuits intégrés de pointe avec des systèmes électroniques complexes.

Cette expérience donnera un net avantage compétitif aux entreprises canadiennes qui poseront leur candidature en vue de l'octroi de contrats de défense non seulement au Canada, mais partout ailleurs dans le monde. Compte tenu des retombées sensibles que ce type de recherche peut avoir sur les autres secteurs, ces entreprises jouiront également d'un avantage non négligeable sur les marchés extérieurs à la défense nationale.

La recherche fédérale en micro-électronique

Le Conseil national de recherches et le ministère des Communications poursuivent des programmes de recherche axés sur les matériaux et les appareils complexes à semi-conducteurs. Ces appareils jouent un grand rôle dans l'intégration des systèmes, car ils ont pour propriété inhérente d'être rapides et possèdent des caractéristiques opto-électroniques essentielles aux systèmes de communication et de défense de pointe.

Le Conseil national de recherches et le Ministère collaborent davantage à des projets complémentaires et conjoints. Ils entretiendront des contacts plus étroits avec le secteur privé au moment de fixer les objectifs de recherche à long terme. Avec l'aide du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, ils inviteront les universités à participer plus directement aux projets de recherche fédéraux.

Ces mesures contribueront à la formation de personnel de recherche hautement qualifié. Elles accéléreront aussi le développement et la mise en œuvre des technologies vitales pour l'industrie canadienne.

Un bureau de coordination

Le ministère de l'Expansion industrielle régionale mettra sur pied un Bureau d'intégration de la micro-électronique et des systèmes qui agira à la manière d'un point central pour les contacts avec l'industrie, les provinces et les universités en ce qui concerne la micro-électronique.

Jusqu'à présent, il n'existait aucune source vers laquelle les sociétés pouvaient se tourner pour se renseigner sur les programmes fédéraux de

micro-électronique ou discuter plans et propositions. Le Bureau de micro-électronique raccourcira les délais et mettra un terme aux frustrations éprouvées par ces entreprises.

Le Bureau servira à éliminer le double emploi et indiquera aux ministères et à l'industrie de nouvelles façons de collaborer. Par son rôle d'agent de liaison avec les provinces, il incitera à une plus grande coopération non seulement avec le gouvernement fédéral, mais entre les gouvernements provinciaux.

Sommaire des avantages de la stratégie

La stratégie en matière de micro-électronique a été conçue pour que ses éléments s'appuient les uns sur les autres et se consolident mutuellement. L'ensemble devrait donner des résultats impressionnants. Par exemple :

- L'industrie canadienne créera et exploitera des systèmes électroniques de pointe plus rapidement et aidera les entreprises canadiennes à garder et à étendre leur position concurrentielle sur le marché international.
- L'industrie canadienne de l'électronique, qui fournit du travail à environ 85 000 Canadiens, connaîtra un regain de vitalité par l'injection de nouvelles technologies et l'extension de ses capacités afin de répondre aux besoins en matière de systèmes de pointe.
- Les entreprises canadiennes qui intègrent le logiciel et les systèmes profiteront de leurs nouveaux contacts avec les fournisseurs de technologies et les utilisateurs des systèmes qu'elles mettent au point.
- Les efforts de recherche des universités et des laboratoires du gouvernement seront jumelés plus étroitement et, grâce à l'apport de l'industrie, déboucheront plus rapidement sur les technologies de pointe pertinentes en micro-électronique.
- Les entreprises canadiennes auront plus facilement accès aux technologies élaborées à l'étranger par le transfert de la technologie, les projets conjoints de capital-risque et des associations stratégiques.
- On évitera le double emploi et le gaspillage au sein du gouvernement fédéral ainsi que dans le financement des projets non gouvernementaux.